

Source: [My Sources > Patent Law > Patents > U.S. Patents, European Patents, Patent Abstracts of Japan, PCT Patents, and U.K.](#) 
Terms: **patno is 2001240885** ([Edit Search](#) | [Suggest Terms for My Search](#))

2000049841 2001240885

COPYRIGHT: 2001, JPO & Japio

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2001240885

◆ [Get Exemplary Drawing](#)

[Access PDF of Official Patent *](#)

[Check for Patent Family Report PDF availability *](#)

* Note: A transactional charge will be incurred for downloading an Official Patent or Patent Family Report. Your acceptance of this charge occurs in a later step in your session. The transactional charge for downloading is outside of customer subscriptions; it is not included in any flat rate packages.

September 4, 2001

LUBRICANT FLUID FOR DYNAMIC PRESSURE FLUID BEARING

INVENTOR: MATSUMOTO KEIJI; YOKOYAMA KYOKO

APPL-NO: 2000049841

FILED-DATE: February 25, 2000

ASSIGNEE-AT-ISSUE: NIPPON DENSAN CORP

PUB-TYPE: September 4, 2001 - Un-examined patent application (A)

PUB-COUNTRY: Japan (JP)

IPC-MAIN-CL: C 10M111#0

IPC ADDL CL: C 10M105#4, C 10M105#38, C 10M107#2, C 10M137#4, F 16C033#10

CORE TERMS: fluid, dynamic pressure, lubricant, oil, pts

ENGLISH-ABST:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lubricant fluid for a dynamic pressure fluid bearing, enabling a high speed rotation of -gt;=10,000 rpm, and hardly causing a problem such as corrosion of the shaft.

SOLUTION: This lubricant fluid for a dynamic pressure fluid bearing is obtained by mixing 5-25 pts.wt. polioefin oil with 100 pts.wt. polyol ester oil, and has 8-12 cP viscosity at 40[deg]C.

Source: [My Sources > Patent Law > Patents > U.S. Patents, European Patents, Patent Abstracts of Japan, PCT Patents, and U.K.](#) 

Terms: **patno is 2001240885** ([Edit Search](#) | [Suggest Terms for My Search](#))

View: Full

Date/Time: Thursday, December 22, 2005 - 12:22 PM EST



LexisNexis®

[About LexisNexis](#) | [Terms & Conditions](#)

[Copyright © 2005 LexisNexis, a division of Reed Elsevier Inc. All rights reserved.](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-240885

(P 2001-240885 A)

(43) 公開日 平成13年9月4日 (2001.9.4)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
C10M111/00		C10M111/00	3J011
105/04		105/04	4H104
105/38		105/38	
107/02		107/02	
137/04		137/04	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-49841 (P 2000-49841)

(22) 出願日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(71) 出願人 000232302

日本電産株式会社

京都市右京区西京極堤外町10番地

(72) 発明者 松本 啓司

京都市右京区西京極堤外町10 日本電産株式会社中央研究所内

(72) 発明者 横山 恭子

京都市右京区西京極堤外町10 日本電産株式会社中央研究所内

(74) 代理人 100067828

弁理士 小谷 悦司 (外 1 名)

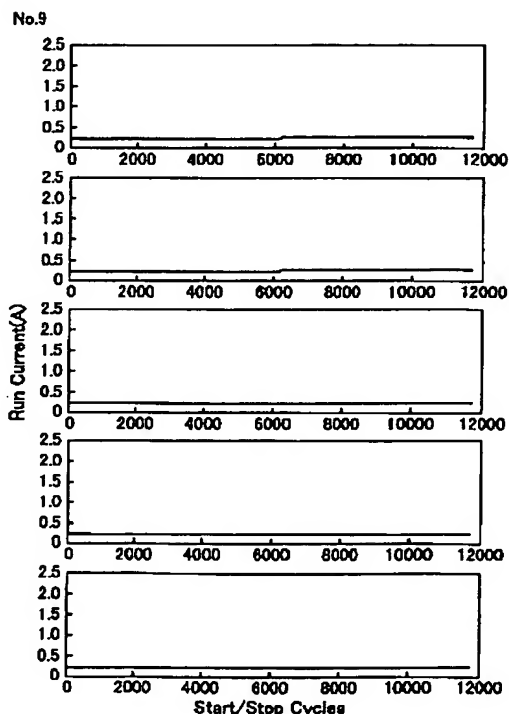
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動圧流体軸受用潤滑流体

(57) 【要約】

【課題】 10000rpm以上の高速回転を可能にすることができ、軸の腐食等の問題を起こさない動圧流体軸受用潤滑流体の提供。

【解決手段】 ポリオールエステル油100質量部に対し、ポリオレフィン油5～25質量部が混合されており、40℃での粘度が8～12cPである動圧流体軸受用潤滑流体である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリオールエステル油100質量部に対し、ポリオレフィン油5～25質量部が混合されてなり、40℃での粘度が8～12cPであることを特徴とする動圧流体軸受用潤滑流体。

【請求項2】 40℃での粘度が8～10cPである請求項1に記載の動圧流体軸受用潤滑流体。

【請求項3】 ポリオールエステル油100質量部に対し、ポリオレフィン油が10～20質量部含まれている請求項1または2に記載の動圧流体軸受用潤滑流体。

【請求項4】 さらに、リン酸エステルが、ポリオールエステル油100質量部に対し0.5～5質量部含まれているものである請求項1～3のいずれかに記載の動圧流体軸受用潤滑流体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハードディスク駆動用モータ等に用いられる動圧流体軸受用の潤滑流体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】コンピュータのハードディスク用モータには、従来は玉軸受が使用されていたが、装置の高性能化に伴い、10000rpm以上の高速回転が要求されるようになってきており、玉軸受に変えて非接触軸受である動圧流体軸受が使用されるようになってきている。上記モータに使用される動圧流体軸受は、通常、円筒状の軸受部と円柱状の軸部との間に潤滑流体を介在させることにより軸部を遊嵌状態で支持するものである。また、軸受部と軸部の嵌合面には少なくとも一方に動圧発生溝が形成され、両者が相対的に回転することにより発生する動圧で軸部を支持するように構成されている。軸受部および軸部の素材は、耐摩耗性、潤滑剤との潤滑性、膨張性、加工性等の諸特性を考慮して選択され、SUS材、青銅、真鍮等が用いられることが多い。

【0003】動圧流体軸受の性能は、潤滑流体によって定まるところが大きく、動圧を発生させることができること、軸受を構成する軸受部と軸部との潤滑性が良好であること、蒸発しにくいこと、温度が変化しても粘度が変わらずに一定の駆動電流で安定にモータを駆動させ得ること等の要件を満足する潤滑流体が求められるが、これらの特性の全てを満足する潤滑流体を得ることは難しい。

【0004】また、最近のようにハードディスクの高性能化と共に、モータに10000rpm以上の高速回転が求められるようになると、軸受の温度はかなり高温になる。このとき、蒸発性の高い潤滑流体であれば蒸発してしまい、次第に量が減少して潤滑不良が発生し、流体軸受として機能しなくなるおそれがあると共に、蒸発したミストが、軸受外、すなわちモータ外へ流出し、ハードディスクを汚染する可能性もあり得る。さらに、高温

時にあまりにも低粘度になる潤滑流体では、軸を保持する力が小さくなり、安定した回転が得られないという問題がある。

【0005】一方、ハードディスクの使用環境は種々あるが、例えば冬季に屋外で使用する等、雰囲気温度が氷点下になることも予想され、潤滑流体の温度が変わっているため流体の粘度が異なるが、このような場合にモータの駆動を妨げるような高粘度になる潤滑流体ではモータの駆動トルクが大きくなり、都合が悪い。さらに潤滑流体は、軸受外部の空気中の水分を含むことから、含水量が多くなり過ぎると軸受を腐食させて、潤滑不良をもたらすことがある。

【0006】上記種々の環境下でハードディスクを安定して駆動させるためには、粘性または潤滑性が変化する環境下において動圧軸受の性能を低下させることのない潤滑流体が必要である。

【0007】このような潤滑流体として、ポリオールエステル油を利用することが知られている。このポリオールエステル油は、温度変化の際の粘性変化が小さく、蒸発しにくい上、軸受に対する潤滑性が良好であるという長所を持つ。これらの長所は長時間維持されてこそ良好な潤滑流体と言えるが、ポリオールエステル油は時間の経過と共に吸湿性に起因する問題が表れることが見出された。すなわち、水分を吸収し易い性質のため、潤滑流体の含水量が次第に増大し、粘性の変化や軸受の腐食といった不具合をもたらすのである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明では、約10000rpmレベルの高速回転による軸受の温度上昇や雰囲気温度の変化等があっても安定してモータを駆動することができるように、幅広い温度範囲において潤滑性が良好であると共に粘性の変動が少なく、湿気問題が発生しない潤滑流体の提供を課題として掲げた。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の動圧流体軸受用潤滑流体は、ポリオールエステル油100質量部と、ポリオレフィン油5～25質量部とからなり、40℃での粘度が8～12cPであるところに要旨を有する。この構成によって、湿気に伴う軸受の腐食や潤滑流体の粘度のばらつき等の不都合を起こすことなく、幅広い温度範囲で安定してモータを駆動させることができるようになった。より好ましい粘度範囲は8～10cPである。

【0010】ポリオレフィン油は、ポリオールエステル油100質量部に対し、ポリオレフィン油が10～20質量部含まれていることがより好ましい。また、第3成分としてリン酸エステルが含まれていてもよく、潤滑性が向上する。この場合、リン酸エステルは、ポリオールエステル油100質量部に対し0.5～5質量部含まれていることが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の潤滑流体は、ポリオールエステル油とポリオレフィン油とを特定比で混合させたところがポイントである。ポリオールエステル油は、極性基を有しているので、金属軸・軸受表面に吸着して吸着膜を形成し、良好な潤滑性を発揮するが、エステル結合や水酸基等の親水性部分を多く有していることから、空気中の水分（湿分）を吸収して、粘度がばらついたり、軸受を構成する軸部・軸受部を腐食させるおそれがある。しかし本発明では、無極性のポリオレフィン油を上記ポリオールエステル油と混合して用いたので、この

ような問題を解決することができた。また、混合比を特定したため、潤滑流体が高温である場合でも潤滑性が安定することが、所定時間モータを回転させても駆動電流にばらつきが少ないことから確認できた。また、両者の混合バランスを採ることによって、最適粘度を維持し、蒸発率も低く抑制することができた。以下、本発明を詳細に説明する。

【0012】本発明では、ポリオレフィン油は、ポリオールエステル油100質量部に対し、5～25質量部でなければならない。ポリオレフィン油が5質量部より少ないと、金属軸の腐食が起こる可能性がある。より好ましいポリオレフィン油の下限は10質量部である。

【0013】一方、ポリオレフィン油が25質量部を超えると、駆動電流のばらつきが目立ちはじめ、安定性が低下していくため好ましくない。無極性のポリオレフィン油が多くなると、ポリオールエステル油による吸着膜が形成されにくくなって、潤滑性が低下することによる。より好ましいポリオレフィン油の上限は20質量部である。

【0014】本発明の潤滑流体は、40℃での粘度が8～12cP（センチポイズ）でなければならない。本発明者らが動圧流体軸受用潤滑流体としての特性を考慮して検討した結果、40℃での粘度が12cPを超えると、低温での粘度増大が大き過ぎ、8cPより小さいと、高温で低粘度過ぎて潤滑性を発揮できないことが見出されたからである。より好ましい粘度範囲は、8～10cPである。なお、粘度は回転粘度計で測定した値である。

【0015】ポリオールエステル油としては、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ネオペンチルグリコール等のポリオール（多価アルコール）と、ペンタン酸、ヘプタン酸、オクタン酸等の炭素数5以上の長鎖または分岐脂肪酸とのエステルを1種または2種以上混合して用いることができる。粘度の目安として、40℃で8～12cPのものをを用いることが好ましい。ポリ

オレフィン油との混合後に、潤滑流体の粘度を前記規定範囲にすることができる。

【0016】ポリオレフィン油は、エチレン、プロピレン、デセン、イソブチレン等のα-オレフィンの（コ）ポリマー（オリゴマー）またはこれらの水素化合物を1種または2種以上混合して用いることができる。40℃での粘度が10～14cPのものをを用いることが好ましい。潤滑流体の粘度を前記規定範囲にすることができ、また、蒸発を抑えることが可能だからである。

【0017】本発明の潤滑流体には、さらに、リン酸エステルを添加してもよい。リン酸エステルは、極圧添加剤として働き、高温時にリン化合物を金属面上に形成し、潤滑性を向上させる。本発明では、最も潤滑性能が良好で、かつ、焼き付き防止にも効果的であるので、極圧添加剤の中でリン酸エステルを選択した。リン酸エステルを添加するのであれば、0.5質量部以上添加することが好ましく、1質量部以上とするのがより好ましい。しかし、リン化合物の生成反応は1種の腐食反応であり、リン化合物が発生し過ぎると、軸等の金属の腐食が進行することとなるので、リン酸エステルの添加は、5質量部以下に抑えることが好ましい。

【0018】本発明の潤滑流体は、ポリオールエステル油とポリオレフィン油、必要によりリン酸エステルからなるが、本発明の目的を阻害しない範囲であれば、適宜、他の合成潤滑油や、酸化防止剤、金属不活性剤、粘度調整剤、界面活性剤、防錆剤、腐食抑制剤、消泡剤、金属系清浄剤、摩擦調整剤、流動点降下剤等を添加してもよい。

【0019】

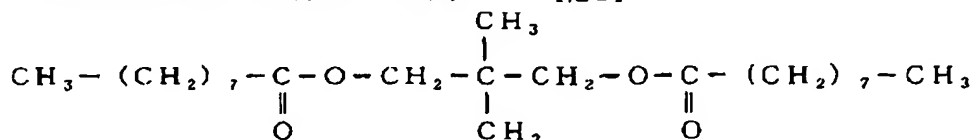
【実施例】以下実施例によって本発明を詳細に説明するが、本発明の範囲はこれら実施例のみに限定されるものではない。なお以下特にことわりのない場合、「%」は「質量%」を、「部」は「質量部」をそれぞれ示すものとする。

【0020】実験例1～10

表1に示す組成の潤滑流体を用い、粘度、蒸発性、金属腐食性、電流値安定性、摩擦係数（潤滑性）の検討を行った。ポリオレフィン油は、数平均分子量440のポリα-オレフィン共重合体を、ポリオールエステル油は、下記構造式のものをを用いた。結果を表1に併記した。表中の配合量は、「質量部」単位である。なお、粘度および蒸発性はNo. 1, 5, 7, 9について、摩擦係数はNo. 5, 9について測定した結果を示している。

【0021】

【化1】



【0022】【粘度】 回転粘度計で測定した。なお、図1には、No. 1, 5, 7について、温度が粘度に及ぼす影響を示した。

【0023】【蒸発性】 熱重量測定器(TGA)を用い、窒素雰囲気下、所定容器中の潤滑流体12時間経過後の蒸発量を測定した。蒸発しにくいものを○、蒸発しやすいものを△とした。

【0024】【金属腐食性】 各潤滑流体をピーカーに入れ、ハードディスク駆動用の軸受素材である銅系金属を完全に浸漬し、ピーカーごと、70℃、Rh90%の雰囲気下に置いて、腐食状況(銅系金属の変色具合)を目視で判断した。変色したものは×、少し変色したものを△、変色が全くなかったものを○とした。

【0025】【スタート・ストップ実験】 ハードディスク駆動で動圧軸受を備えるモータで、同じ仕様ものを10台用意し、動圧軸受に各潤滑流体を充填し、モータを15秒回転(10000rpm)させ、15秒停止させる。これを1サイクルとして、5万サイクル行い、回転不能となったモータの台数を表1に示した。例えば、1/10とあるのは、10台中1台が回転不良となったことを示す。なお、2万サイクルまでは、回転不

良となったものは認められなかった。

【0026】【電流値安定性】 スタート・ストップ実験において、回転開始から14秒後の電流値(モータの駆動電流)を測定した。電流値自体が小さく、変化がほとんどないものを◎、電流値が少し大きく、若干不安定なものを○、電流値自体が大きく、かなり不安定なものを×とした。No. 9と、No. 5およびNo. 7については、5台のモータの電流値の変化を図2~4に示した。横軸はサイクル回数、縦軸は電流値である。軸受の潤滑性が低下すると駆動トルクが上昇し電流値が大きくなるため、数値自体が大きいと好ましくなく、また、数値がばらつくことも好ましくない。

【0027】【摩擦係数】 往復摺動試験機を用い、銅系金属とSUS材を摺動させる場合の摩擦係数をNo. 5とNo. 9について測定した。荷重は、実際のモータにおいて軸受を構成する軸部と軸受部とが摺動する際にかかる荷重を考慮して、200gと400gとした。測定結果を表1に示した。

【0028】

【表1】

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
ポリオールエステル	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ポリオレフィン	0	1	3	5	10	20	50	10	10	10
リン酸エステル	0	0	0	0	0	0	0	1	5	10
粘度(cP:40℃)	9.0				9.4		10.3		9.0	
蒸発性	○				△		△		○	
金属腐食試験	×	×	△	○	○	○	○	○	○	△
スタートストップ試験	1/10	1/10	1/10	0/10	1/10	2/10	5/10	0/10	0/10	0/10
電流安定性	◎	◎	◎	◎	◎	○	×	◎	◎	○
摩擦係数(200g)					0.25				0.18	
摩擦係数(400g)					0.27				0.20	

【0029】表1から明らかなように、ポリオレフィン油が含まれていない実験No. 1、少ないNo. 2は金属腐食がおきていたのに対し、本発明で規定する比率のポリオレフィン油が配合されたNo. 3~6では、わずかに変色するか、全く変色がなかった。また、ポリオレフィン油は3質量部より5質量部の方が腐食抑制効果が高いことがわかる。

【0030】一方、ポリオレフィン油を50質量部添加したNo. 7は、5台のモータが回転不良となり、潤滑性に劣ることが明らかとなった。また、図2~図4から、No. 9の電流値安定性が極めて優れており、No. 5は比較的良好であるのに対し、No. 7ではかなり不安定になっていることがわかる。No. 7は、表1からわかるようにポリオレフィン油が多すぎるため、ポリオール油の吸着膜が形成されず潤滑性が低下し、回転不良が認められていると考えられる。また、図1からわかるように、No. 5と7は、40℃ではわずかな粘度差を示すだけであるが、低温でその粘度にかなり開きが

あることも、No. 7に回転不良が認められたと一因と考えられる。

【0031】さらに、No. 5とNo. 9の比較により、リン酸エステルの添加によって摩擦係数の値が低下し潤滑性能を良好にすることが確認できた。ただし、No. 5、No. 8、No. 9~10のうち、No. 10の金属腐食試験結果のみが△なので、過剰のリン酸エステルの添加は好ましくないことがわかる。

【0032】

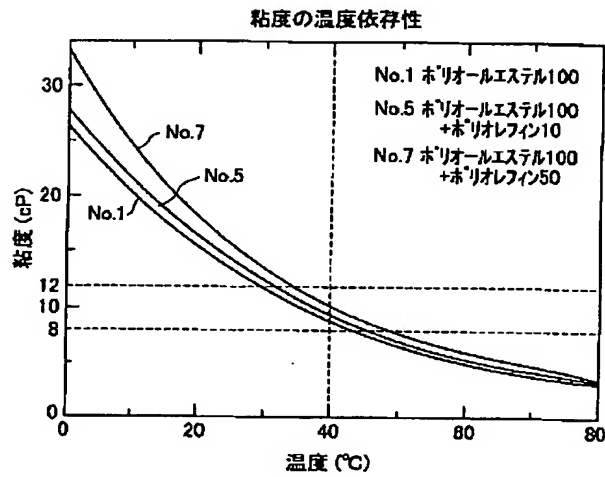
【発明の効果】本発明は以上のように構成されており、動圧流体潤滑軸受用の潤滑流体としてポリオールエステル油とポリオレフィン油を特定量混合したものをを用いるので、軸受の使用形態が高速回転等による幅広い温度範囲であっても軸受等の金属を腐食させることなく、モータの駆動電流を安定させることができた。従って、10000rpm以上の高速回転が要求されるハードディスク用モータの軸受用潤滑流体として最適である。

【図面の簡単な説明】

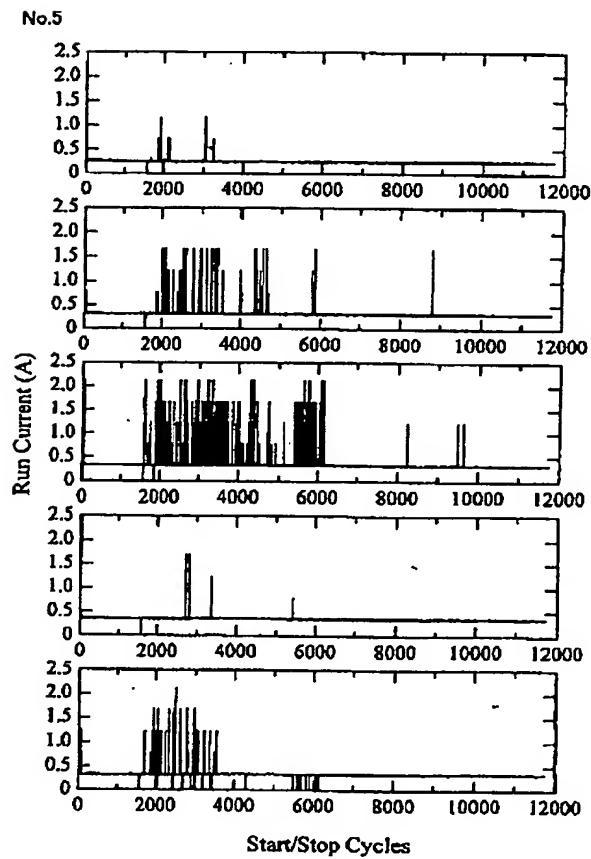
【図1】 実験No. 1, 5, 7の粘度の温度依存性を示すグラフである。

【図2】 実験No. 9の電流値安定性を示すグラフである。

【図1】



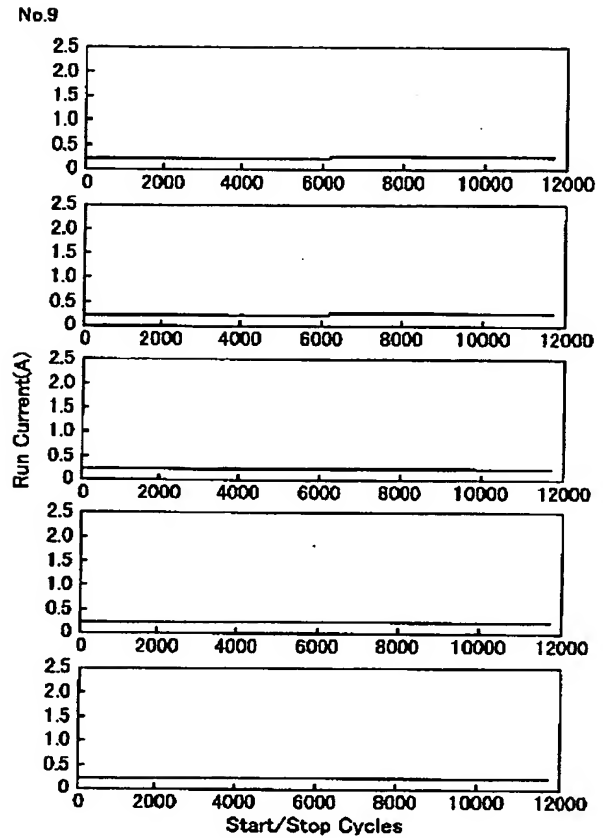
【図3】



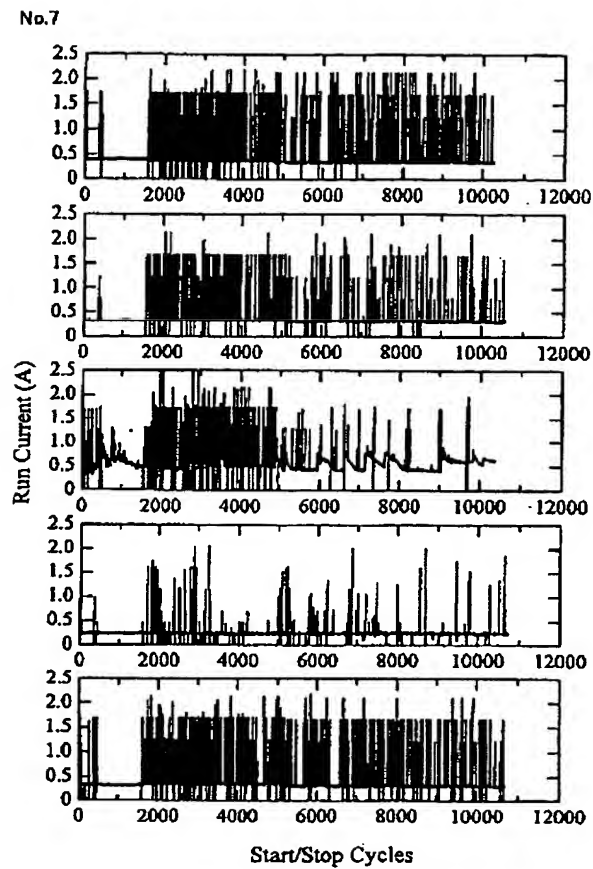
【図3】 実験No. 5の電流値安定性を示すグラフである。

【図4】 実験No. 7の電流値安定性を示すグラフである。

【図2】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
F 1 6 C 33/10		F 1 6 C 33/10	Z
// C 1 0 N 20:02		C 1 0 N 20:02	
30:12		30:12	
40:02		40:02	
40:06		40:06	

F ターム (参考) 3J011 AA06 JA02 KA01 MA22 RA01
 4H104 BA07A BB34A BH03C CA01A
 EA02A JA12 LA06 PA01
 PA04